



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101835564 B

(45) 授权公告日 2013. 06. 05

(21) 申请号 200880106391. 8

(72) 发明人 佐藤慎一郎

(22) 申请日 2008. 10. 02

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

(30) 优先权数据

代理人 王新华

2007-258241 2007. 10. 02 JP

2008-059293 2008. 03. 10 JP

2008-059294 2008. 03. 10 JP

2008-059295 2008. 03. 10 JP

2008-161034 2008. 06. 19 JP

(51) Int. Cl.

B25B 23/00 (2006. 01)

审查员 杨慧慧

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 03. 10

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2008/068323 2008. 10. 02

(87) PCT申请的公布数据

W02009/044932 EN 2009. 04. 09

(73) 专利权人 日立工机株式会社

地址 日本国东京都

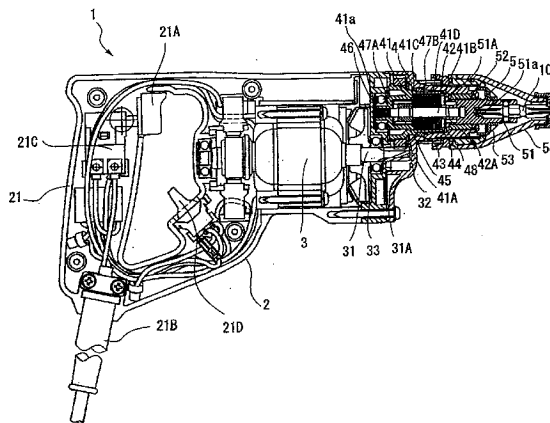
权利要求书4页 说明书12页 附图5页

(54) 发明名称

具有摩擦离合器的动力工具

(57) 摘要

驱动部分产生旋转驱动作用力并且具有输出旋转驱动作用力的输出轴(31)。端部螺丝起子安装部分(5)保持端部螺丝起子(10)并且围绕旋转轴线是可旋转的。摩擦离合器设置在端部螺丝起子安装部分和所述驱动部分之间。摩擦离合器包括驱动部件(241)和从动部件(244)。驱动部件与驱动部分一起旋转并且具有驱动侧接触面。从动部件与端部螺丝起子安装部分一起旋转并且具有接触驱动侧接触面的从动侧接触面。摩擦离合器在传动位置和断开位置之间是可移动的,其中在所述传动位置,在驱动侧接触面和从动侧接触面之间产生摩擦力使得所述输出轴和所述端部螺丝起子安装部分能够一起旋转,在所述断开位置,所述输出轴和所述端部螺丝起子安装部分不能够一起旋转。



1. 一种动力工具,包括:

驱动部分,其配置成产生旋转驱动作用力并且具有输出所述旋转驱动作用力的输出轴;

端部螺丝起子安装部分,其配置成保持端部螺丝起子并且围绕在轴向方向延伸的旋转轴线是可旋转的;和

摩擦离合器,其设置在端部螺丝起子安装部分和所述驱动部分之间,所述摩擦离合器包括:

驱动部件,其配置成与所述驱动部分一起旋转并且具有驱动侧接触面;和

从动部件,其配置成与端部螺丝起子安装部分一起旋转并且具有从动侧接触面,所述从动侧接触面能够接触所述驱动侧接触面,

所述摩擦离合器在传动位置和断开位置之间是可移动的,其中,在所述传动位置,在所述驱动侧接触面和所述从动侧接触面之间产生摩擦力使得所述输出轴和所述端部螺丝起子安装部分能够一起旋转,在所述断开位置,所述输出轴和所述端部螺丝起子安装部分不能够一起旋转。

2. 如权利要求 1 所述的动力工具,其中,所述驱动部分配置成选择地在正向方向和反向方向产生所述旋转驱动作用力;

所述动力工具还包括第二离合器,其配置成仅在反向方向经由不同路线将所述输出轴的所述旋转驱动作用力从所述摩擦离合器传递给所述端部螺丝起子安装部分。

3. 如权利要求 1 所述的动力工具,还包括容纳部分,所述容纳部分具有内部空间并且在所述内部空间容纳所述驱动部件和所述从动部件;和

密封部件,其将所述容纳部分的所述内部空间与所述容纳部分的外部隔离开。

4. 如权利要求 1 所述的动力工具,其中,所述驱动部分配置成选择地在正向方向和反向方向产生所述旋转驱动作用力;

其中,所述摩擦离合器用作第一离合器,

所述动力工具还包括第二离合器,所述第二离合器设置在所述端部螺丝起子安装部分和所述驱动部分之间,

其中,当第一离合器位于传动位置时,至少在正向方向的所述驱动部分的所述旋转驱动作用力能够被传递给所述端部螺丝起子安装部分;

其中,当第一离合器位于断开位置时,所述驱动部分的所述旋转驱动作用力被隔断在所述端部螺丝起子安装部分前面;和

其中,所述第二离合器配置成仅在反向方向将所述驱动部分的所述旋转驱动作用力通过不同路线从所述第一离合器传递给所述端部螺丝起子安装部分。

5. 如权利要求 4 所述的动力工具,其中,所述第一离合器配置成当所述第一离合器位于传动位置时在所述正向方向和反向方向将所述驱动部分的旋转驱动作用力传递给所述端部螺丝起子安装部分。

6. 如权利要求 4 所述的动力工具,其中,所述第一离合器包括多片式摩擦离合器;

所述多片式摩擦离合器包括:

多个驱动部件,其与所述驱动部分一起旋转,多个驱动部件的每一个具有片形状;和

多个从动部件,其与端部螺丝起子安装部分一起旋转,多个从动部件的每一个具有片

形状 ;和

其中,所述多个驱动部件和所述多个从动部件从所述端部螺丝起子安装部分侧朝向所述驱动部分侧交替地布置,所述多个从动部件的一个最靠近所述端部螺丝起子安装部分。

7. 如权利要求 6 所述的动力工具,还包括:

齿轮机构,其由所述输出轴可旋转地驱动以使所述输出轴的旋转减速 ;和轴,其连接到所述端部螺丝起子安装部分并配置成与所述端部螺丝起子共轴地旋转,其中,所述多片式摩擦离合器布置在所述齿轮机构和所述轴之间。

8. 如权利要求 7 所述的动力工具,其中,所述端部螺丝起子安装部分安装到所述轴。

9. 如权利要求 6 所述的动力工具,其中,在正向方向的所述驱动部分的所述旋转驱动作用力仅通过所述多片式摩擦离合器传递给所述端部螺丝起子安装部分 ;和

其中,在正向方向的所述旋转驱动作用力的传动效率根据所述多片式摩擦离合器在轴向方向的移动而改变。

10. 如权利要求 6 所述的动力工具,其中,所述多片式摩擦离合器与所述端部螺丝起子安装部分的旋转轴线共轴地布置。

11. 如权利要求 6 所述的动力工具,还包括多个弹簧,所述多个弹簧在所述端部螺丝起子侧和所述驱动部分侧中的任一个或在所述端部螺丝起子侧和所述驱动部分侧两者邻接所述多片式摩擦离合器,所述多个弹簧配置成朝向所述端部螺丝起子侧和所述驱动部分侧中的至少一个推动所述多片式摩擦离合器,

其中,所述多个弹簧的至少一个被防止压缩大于预定量的量,以允许所述多个弹簧具有组合弹簧常数,所述组合弹簧常数满足所述多个弹簧的至少一个的长度在所述预定量范围的变化。

12. 如权利要求 11 所述的动力工具,其中,所述多个弹簧以串联布置在所述端部螺丝起子侧和所述驱动部分侧中的任一个或在所述端部螺丝起子侧和所述驱动部分侧两者邻接所述多片式摩擦离合器。

13. 如权利要求 11 所述的动力工具,其中,所述多个弹簧以并联布置在所述端部螺丝起子侧和所述驱动部分侧中的任一个邻接所述多片式摩擦离合器。

14. 如权利要求 1 所述的动力工具,其中,所述摩擦离合器包括多片式摩擦离合器,其配置成在所述轴向方向是可移动的 ;和

其中,所述多片式摩擦离合器配置成在所述端部螺丝起子压靠工件的情况下在所述轴向方向移动以将所述输出轴的旋转驱动作用力传递给所述端部螺丝起子 ;

所述多片式摩擦离合器包括:

多个驱动部件,其与所述驱动部分一起旋转,所述多个驱动部件的每一个具有片形状 ;和

多个从动部件,所述多个从动部件与所述端部螺丝起子安装部分一起 旋转,所述多个从动部件的每一个具有片形状 ;和

其中,所述多个驱动部件和所述多个从动部件从所述端部螺丝起子安装部分侧朝向所述驱动部分侧交替地布置,所述多个从动部件的一个最靠近所述端部螺丝起子安装部分。

15. 如权利要求 14 所述的动力工具,还包括:

齿轮机构,其由输出轴可旋转地驱动以使所述输出轴的旋转减速 ;和

轴,其连接到所述端部螺丝起子安装部分并且配置成与所述端部螺丝起子共轴地旋转,

其中,所述多片式摩擦离合器布置在所述齿轮机构和所述轴之间。

16. 如权利要求 15 所述的动力工具,其中,所述端部螺丝起子安装部分安装到所述轴。

17. 如权利要求 14 所述的动力工具,其中,所述驱动部分配置成选择地在正向方向和反向方向产生旋转驱动作用力;

其中,在正向方向的所述驱动部分的旋转驱动作用力仅通过所述多片式摩擦离合器传递给所述端部螺丝起子安装部分;和

其中,在正向方向的旋转驱动作用力的传动效率根据所述多片式摩擦离合器在所述轴向方向的移动而改变。

18. 如权利要求 14 所述的动力工具,其中,所述多片式摩擦离合器与所述端部螺丝起子安装部分的旋转轴线共轴地布置。

19. 如权利要求 14 所述的动力工具,还包括多个弹簧,所述多个弹簧布置成在所述端部螺丝起子侧和所述驱动部分侧中的任一个或在所述端部螺丝起子侧和所述驱动部分侧两者邻接所述多片式摩擦离合器,所述多个弹簧配置成朝向所述端部螺丝起子侧和所述驱动部分侧中的至少一个推动所述多片式摩擦离合器,

其中,所述多个弹簧中的至少一个被防止压缩大于预定量的量,以允许所述多个弹簧具有组合弹簧常数,所述组合弹簧常数满足所述多个弹簧的至少一个的长度在所述预定量范围的变化。。

20. 如权利要求 19 所述的动力工具,其中,所述多个弹簧以串联的方式在所述端部螺丝起子侧和所述驱动部分侧中的任一个或在所述端部螺丝起子侧和所述驱动部分侧两者邻接所述多片式摩擦离合器。

21. 如权利要求 19 所述的动力工具,其中,所述多个弹簧以并联的方式在所述端部螺丝起子侧和所述驱动部分侧中的任一个邻接所述多片式摩擦离合器。

22. 如权利要求 1 所述的动力工具,其中,所述端部螺丝起子安装部分配置成在第一位置和第二位置之间在所述轴向方向是可移动的;

其中,所述驱动部件具有用作所述驱动侧接触面的第一接合部分;

其中,所述从动部件具有第二接合部分,其能够接合所述第一接合部分并且用作所述从动侧接触面;

其中,所述第一接合部分和第二接合部分配置成当所述端部螺丝起子安装部分位于第一位置时彼此没有接合并且当所述端部螺丝起子安装部分位于所述第二位置时彼此接合;和

其中,所述第一接合部分和所述第二接合部分中的一个具有锥形凸部分,并且所述第一接合部分和所述第二接合部分中的另一个具有锥形凹部分。

23. 一种动力工具,包括:

驱动部分,其配置成产生旋转驱动作用力并且具有输出所述旋转驱动作用力的输出轴;

端部螺丝起子安装部分,其配置成保持端部螺丝起子并且围绕在轴向方向延伸的旋转轴线是可旋转的;和

多片式摩擦离合器,其设置在所述端部螺丝起子安装部分和所述驱动部分之间,所述多片式摩擦离合器配置成在所述轴向方向是可移动的并且配置成在所述端部螺丝起子压靠工件的情况下在所述轴向方向移动以将所述输出轴的所述旋转驱动作用力传递给所述端部螺丝起子;

所述多片式摩擦离合器包括:

多个驱动部件,其与所述驱动部分一起旋转,多个驱动部件的每一个具有片形状;和

多个从动部件,其与端部螺丝起子安装部分一起旋转,多个从动部件的每一个具有片形状;和

其中,所述多个驱动部件和所述多个从动部件从所述端部螺丝起子安装部分侧朝向所述驱动部分侧交替地布置,所述多个从动部件的一个最靠近所述端部螺丝起子安装部分。

24. 一种动力工具,包括:

驱动部分,其配置成产生旋转驱动作用力;

端部螺丝起子安装部分,其配置成保持端部螺丝起子并且围绕在轴向方向延伸的旋转轴线是可旋转的,所述端部螺丝起子安装部分配置成在第一位置和第二位置之间在所述轴向方向是可移动的;

驱动部件,其接收所述驱动部分的所述旋转驱动作用力并且可由所述旋转驱动作用力旋转,所述驱动部件具有第一接合部分;和

从动部件,其具有能够接合所述第一接合部分的第二接合部分,所述从动部件是可旋转的,

所述第一接合部分和所述第二接合部分配置成在所述端部螺丝起子安装部分位于所述第一位置时彼此没有接合,并且在所述端部螺丝起子安装部分位于所述第二位置时彼此接合,和

所述第一接合部分和所述第二接合部分中的一个具有锥形凸部分,并且所述第一接合部分和所述第二接合部分中的另一个具有锥形凹部分,从而所述锥形凸部分与所述锥形凹部分在彼此接合时,利用所述锥形凸部分与所述锥形凹部分的接触表面之间的摩擦力来实现旋转的传递。

具有摩擦离合器的动力工具

技术领域

[0001] 本发明涉及一种动力工具。

背景技术

[0002] 通常,板材料(例如石膏板)通过螺钉驱动固定到天花板或墙壁。螺钉驱动装置是用于实施这种螺钉驱动的动力工具。日本已审专利申请出版物第H3-5952号公开一种螺钉驱动装置,其包括电动机和通过电动机驱动的用于驱动螺钉的端部螺钉钻头。螺钉驱动装置还包括位于电动机和端部螺丝起子之间的以这个次序布置的第一离合器元件、中间离合器以及第二离合器元件。在螺钉驱动装置中,位于电动机侧的第一离合器元件上的凸轮螺纹(cam thread)接合位于中间离合器上的电动机侧凸轮螺纹以旋转中间离合器,并且中间离合器的接合元件进一步旋转第二离合器元件。

发明内容

[0003] 然而,在传统螺钉驱动装置中的离合器在电动机全速状态下彼此接合。因而即使在具有中间离合器的情况下驱动作用力以分级(staged)的方式传递,在一些阶段具有极大速度差异的碰撞。凸轮螺纹也会被碰撞磨损,其缩短了螺钉驱动装置的寿命。

[0004] 由于前面所述的原因,本发明旨在提供一种具有低的碰撞、低的噪音和长寿命的动力工具。

[0005] 本发明的这个和其他目的将通过一种动力工具来实现,其包括驱动部分、端部螺丝起子(end-bit)安装部分以及摩擦离合器。驱动部分,其配置成产生旋转驱动作用力并且具有输出所述旋转驱动作用力的输出轴。端部螺丝起子安装部分,其配置成保持端部螺丝起子并且围绕在轴线方向延伸的旋转轴线是可旋转的。摩擦离合器,其设置在端部螺丝起子安装部分和所述驱动部分之间。摩擦离合器包括驱动部件和从动部件。驱动部件配置成与所述驱动部分一起旋转并且具有驱动侧接触面。从动部件配置成与端部螺丝起子安装部分一起旋转并且具有从动侧接触面,所述从动侧接触面能够接触所述驱动侧接触面。所述摩擦离合器在传动位置和断开位置之间是可移动的,其中在所述传动位置,在所述驱动侧接触面和所述从动侧接触面之间产生摩擦力使得所述输出轴和所述端部螺丝起子安装部分能够一起旋转,在所述断开位置,所述输出轴和所述端部螺丝起子安装部分不能够一起旋转。

[0006] 在这种布置中,驱动部分的旋转驱动作用力通过摩擦离合器的摩擦力被传递给端部螺丝起子安装部分。此时,旋转驱动作用力仅通过驱动部件的驱动侧接触面和从动部件的从动侧接触面之间的摩擦力进行传递。这抑制了驱动部分和端部螺丝起子从非传动状态改变到传动状态时发生冲击。因此,可以提供具有低冲击、低噪音以及长寿命的动力工具。

[0007] 优选地,驱动部分配置成选择地在正向方向和在反向方向产生旋转驱动作用力,并且动力工具还包括第二离合器,其配置成仅在反向方向经由不同路线将所述输出轴的所述旋转驱动作用力从所述摩擦离合器传递给所述端部螺丝起子安装部分。

[0008] 在这种布置中,在反向方向用于松开螺钉的旋转驱动作用力至少通过第二离合器被传递给端部螺丝起子安装部分。因此,在没有将摩擦离合器推至传动位置的情况下能够松开螺钉。

[0009] 优选地,动力工具还包括容纳部分,其具有内部空间并且在所述内部空间容纳所述驱动部件和所述从动部件;和密封部件,其将所述容纳部分的所述内部空间与所述容纳部分的外部隔离开。

[0010] 在这种布置中,摩擦离合器可以与外界隔绝地密封在容纳部分内部。因而,防止容纳部分外部的油以及类似物粘附到摩擦离合器,并且可以稳定摩擦离合器的摩擦系数。

[0011] 优选地,驱动部分配置成选择地在正向方向和反向方向产生所述旋转驱动作用力。摩擦离合器用作第一离合器。动力工具还包括第二离合器,其设置在所述端部螺丝起子安装部分和所述驱动部分之间。当第一离合器位于传动位置时,至少在正向方向的所述驱动部分的所述旋转驱动作用力可以被传递给所述端部螺丝起子安装部分。当第一离合器位于断开位置时,所述驱动部分的所述旋转驱动作用力可以被隔断在所述端部螺钉钻头安装部分前面。第二离合器配置成仅在反向方向将所述驱动部分的所述旋转驱动作用力通过不同路线从所述第一离合器传递给所述端部螺丝起子安装部分。

[0012] 在这种布置中,在反向方向用于松开螺钉的旋转驱动作用力至少通过第二离合器被传递给端部螺丝起子安装部分。因此,在不将第一离合器推至传动位置的情况下可以松开螺钉。

[0013] 优选地,第一离合器配置成当所述第一离合器位于传动位置时在正向方向和反向方向将所述驱动部分的旋转驱动作用力传递给所述端部螺丝起子安装部分。

[0014] 在这种布置中,当第一离合器位于传动位置时螺钉可以通过第一离合器和第二离合器的两次传动路线在反向方向旋转。

[0015] 优选地,第一离合器包括多片式摩擦离合器。

[0016] 在这种布置中,驱动部分的旋转驱动作用力可以仅通过多片式摩擦离合器的摩擦力传递给端部螺丝起子。此时,旋转驱动作用力仅通过片之间的摩擦力进行传递,这抑制了驱动部分和端部螺丝起子从非传动状态改变到传动状态时发生的冲击。

[0017] 优选地,多片式摩擦离合器包括多个驱动部件和多个从动部件。多个驱动部件与所述驱动部分一起旋转,多个驱动部件的每一个具有片形状。多个从动部件与端部螺丝起子安装部分一起旋转,多个从动部件的每一个具有片形状。多个驱动部件和所述多个从动部件从所述端部螺丝起子安装部分侧朝向所述驱动部分侧交替地布置。多个从动部件的一个最靠近所述端部螺丝起子安装部分。

[0018] 在这种布置中,端部螺丝起子安装部分或与端部螺丝起子安装部分一起旋转的部件接触最靠近端部螺丝起子安装部分的从动部件,并且与驱动部分的输出轴一起旋转的部件接触最靠近驱动部分的驱动部件。因此,最靠近端部螺丝起子安装部分的从动部件仅接收来自邻接的驱动部件的摩擦力,这抑制最靠近端部螺丝起子安装部分的从动部件和位于端部螺丝起子安装部分侧的部件之间发生摩擦。类似地,最靠近驱动部分的驱动部件仅接收来自邻接的从动部件的摩擦力,这抑制最靠近驱动部分的驱动部件和位于驱动部分侧的部件之间发生摩擦。

[0019] 优选地,动力工具还包括齿轮机构,其由所述输出轴可旋转地驱动以使所述输出

轴的旋转减速,和轴,其连接到所述端部螺丝起子安装部分并配置成与所述端部螺丝起子共轴地旋转。多片式摩擦离合器布置在所述齿轮机构和所述轴之间。

[0020] 在这种布置中,轴、端部螺丝起子以及齿轮机构可以共轴地布置,并且可以提供紧凑的动力工具。

[0021] 优选地,端部螺丝起子安装部分固定到所述轴。

[0022] 在这种布置中,在从端部螺丝起子安装部分朝向驱动部分的方向的动力工具的长度可以缩短。

[0023] 优选地,在正向方向的驱动部分的旋转驱动作用力仅通过多片式摩擦离合器传递给端部螺丝起子安装部分。在正向方向的旋转驱动作用力的传动效率根据多片式摩擦离合器在轴向方向的移动改变。

[0024] 在这种布置中,通过改变动力工具抵靠工件的压力,可以改变多片式摩擦离合器的传动效率以调整离合器运行的程度(滑移程度)。因此,根据驱动螺钉的困难程度可以维持优选的旋转(速度)。

[0025] 优选地,多片式摩擦离合器与所述端部螺丝起子安装部分的旋转轴线共轴地布置。在这种布置中,动力工具可以制造成更加紧凑。

[0026] 优选地,动力工具还包括多个弹簧,所述多个弹簧在位于所述端部螺丝起子侧和所述驱动部分侧中的任一个或在所述端部螺丝起子侧和所述驱动部分侧两者邻接所述多片式摩擦离合器。多个弹簧配置成朝向所述端部螺丝起子侧和所述驱动部分侧中的至少一个推动所述多片式摩擦离合器。所述多个弹簧的至少一个被防止压缩大于预定量的量,以允许所述多个弹簧具有在所述预定量改变的组合弹簧常数。

[0027] 在这种布置中,当动力工具被压靠工件时,动力工具抵靠工件的压力和多片式摩擦离合器的运行程度之间的关系可以改变。更具体地,因为动力工具被压靠工件直到弹簧被压缩预定量之前,弹簧常数被设定成较小的值使得多片式摩擦离合器容易地运行。随后,在弹簧被压缩预定量之后,弹簧常数被设定成较大值使得多片式摩擦离合器不容易被锁定。如果弹簧位于端部螺丝起子侧,弹簧推动多片式摩擦离合器朝向驱动部分侧。如果弹簧位于驱动部分侧,弹簧推动多片式摩擦离合器朝向端部螺丝起子侧。如果弹簧位于两侧,弹簧推动多片式摩擦离合器朝向各自相反侧。

[0028] 优选地,多个弹簧以串联布置在所述端部螺丝起子侧和所述驱动部分侧中的任一个或在所述端部螺丝起子侧和所述驱动部分侧两者邻接所述多片式摩擦离合器。可选地,多个弹簧可以以并联布置在所述端部螺丝起子侧和所述驱动部分侧中的任一个邻接所述多片式摩擦离合器。

[0029] 在这布置中,如果弹簧以串联布置,动力工具在垂直于旋转轴线方向的方向的宽度可以制造得较小。如果弹簧以并联布置,动力工具在旋转轴线方向的长度可以制造得较小。

[0030] 优选地,摩擦离合器包括配置成在所述轴向方向是可移动的多片式摩擦离合器。多片式摩擦离合器配置成在所述端部螺丝起子被压靠工件的情况下在所述轴向方向移动以将所述输出轴的旋转驱动作用力传递给所述端部螺丝起子。

[0031] 在这种布置中,驱动部分的旋转驱动作用力可以仅通过多片式摩擦离合器的摩擦力传递到所述端部螺丝起子。此时,旋转驱动作用力仅通过片之间的摩擦力进行传递,这抑

制了驱动部分和端部螺丝起子从非传动状态改变到传动状态时发生的冲击。

[0032] 优选地,端部螺丝起子安装部分配置成在第一位置和第二位置之间在所述轴向方向是可移动的。驱动部件具有用作所述驱动侧接触面的第一接合部分。从动部件具有第二接合部分,其能够接合所述第一接合部分并且用作所述从动侧接触面。第一接合部分和第二接合部分配置成当所述端部螺丝起子安装部分位于第一位置时彼此没有接合并且当所述端部螺丝起子安装部分位于所述第二位置时彼此接合。第一接合部分和第二接合部分中的一个具有锥形凸部分,并且第一接合部分和第二接合部分中的另一个具有锥形凹部分。

[0033] 在这种布置中,旋转的第一接合部分和第二接合部分(从第一接合部分传递旋转驱动作用力到第二接合部分)通过锥形凸部分和锥形凹部分进行配置。因此,旋转的传动效率得以提高,同时抑制了由于第一接合部分和第二接合部分之间的旋转传动带来的噪音。

[0034] 根据本发明的另一方面,本发明还提供一种动力工具,包括驱动部分、端部螺丝起子安装部分、第一离合器以及第二离合器。驱动部分配置成选择地在正向方向和在反向方向产生旋转驱动作用力。驱动部分具有输出旋转驱动作用力的输出轴。端部螺丝起子安装部分配置成保持端部螺丝起子并且围绕旋转轴线是可旋转的。第一离合器和第二离合器两者都设置在所述端部螺丝起子安装部分和所述驱动部分之间。第一离合器在传动位置和断开位置之间是可移动的,其中在所述传动位置,驱动部分的旋转驱动作用力至少在正向方向能过传递给端部螺丝起子安装部分,其中在所述断开位置驱动部分的旋转驱动作用力被隔断在所述端部螺丝起子安装部分前。第二离合器配置成仅在反向方向经由不同路线将所述旋转驱动作用力从所述第一离合器传递给所述端部螺丝起子安装部分。

[0035] 在这种布置中,在反向方向用于松开螺钉的旋转驱动作用力可以至少通过第二离合器被传递给端部螺丝起子安装部分。因此,在不将第一离合器推至传动位置的情况下可以松开螺钉。

[0036] 根据本发明的再一方面,本发明还提供一种动力工具,包括驱动部分、端部螺丝起子安装部分以及多片式摩擦离合器。驱动部分配置成产生旋转驱动作用力,驱动部分具有输出旋转驱动作用力的输出轴。端部螺丝起子安装部分配置成保持端部螺丝起子并且围绕旋转轴线是可旋转的。多片式摩擦离合器设置在所述端部螺丝起子安装部分和所述驱动部分之间。多片式摩擦离合器配置成在所述轴向方向是可移动的并且配置成在所述端部螺丝起子被压靠工件的情况下在所述轴向方向移动以将所述输出轴的所述旋转驱动作用力传递给所述端部螺丝起子。

[0037] 在这种布置中,驱动部分的旋转驱动作用力可以仅通过多片式摩擦离合器的摩擦力进行传递。此时,旋转驱动作用力仅通过片之间的摩擦力进行传递,这抑制了驱动部分和端部螺丝起子从非传动状态改变到传动状态时发生的冲击。

[0038] 根据本发明又一方面,本发明还提供一种动力工具,包括驱动部分、端部螺丝起子安装部分、驱动部件以及从动部件。驱动部分配置成产生旋转驱动作用力。端部螺丝起子安装部分配置成保持端部螺丝起子并且配置成围绕在轴向方向延伸的旋转轴线是可旋转的。端部螺丝起子安装部分配置成在轴向方向在第一位置和第二位置之间是可移动的。驱动部件接收驱动部分的旋转驱动作用力并且通过旋转驱动作用力是可旋转的。驱动部件具有第一接合部分。从动部件具有第二接合部分,其能够接合第一接合部分。从动部件是可

旋转的。第一接合部分和第二接合部分配置成当端部螺丝起子安装部分位于第一位置时彼此是非接合的,并且配置成在所述端部螺丝起子安装部分位于所述第二位置时彼此是接合的。所述第一接合部分和所述第二接合部分中的一个具有锥形凸部分,并且所述第一接合部分和所述第二接合部分中的另一个具有锥形凹部分。

[0039] 在这种布置中,旋转的第一接合部分和第二接合部分(从第一接合部分传递旋转驱动作用力到第二接合部分)通过锥形凸部分和锥形凹部分进行配置。因此,旋转的传动效率得以提高,同时抑制了由于第一接合部分和第二接合部分之间的旋转传动带来的噪音。

[0040] 附图简要说明

[0041] 图 1 是根据本发明第一实施例的包括动力工具的螺钉驱动装置的横截面视图;

[0042] 图 2 是示出根据第一实施例的螺钉驱动装置的离合器鼓轮的分解透视图;

[0043] 图 3 是根据第一实施例的螺钉驱动装置的离合器鼓轮的正视图;

[0044] 图 4 是根据第一实施例的螺钉驱动装置的花键轴的横截面视图;

[0045] 图 5 是根据第一实施例的螺钉驱动装置的第一离合器片的正视图;

[0046] 图 6 是示出根据第一实施例的螺钉驱动装置的第二离合器片的正视图;

[0047] 图 7 是示出根据第二实施例的包括动力工具的螺钉驱动装置相关部件的横截面视图;

[0048] 图 8 是示出根据第三实施例的包括动力工具的螺钉驱动装置的横截面视图;和

[0049] 图 9 是示出根据第三实施例处于螺钉驱动操作过程中的螺钉驱动装置的横截面视图。

[0050] 附图标记简要说明

[0051] 1, 101, 201 :螺钉驱动装置

[0052] 2, 102, 202 :壳体

[0053] 3, 203 :电动机

[0054] 4, 104, 204 :离合器部分

[0055] 5, 205 :端部螺丝起子安装部分

[0056] 10, 110, 210 :钻头

[0057] 21 :手柄

[0058] 21A, 221A :触发器

[0059] 21B, 221B :电源线

[0060] 21C :电路部分

[0061] 21D :开关

[0062] 31, 131, 231 :旋转轴

[0063] 31A, 131A :轴承

[0064] 32, 132, 232 :小齿轮

[0065] 33, 133 :风扇

[0066] 41, 141 :离合器鼓轮

[0067] 41A, 141A, 241A :齿轮

[0068] 41B :凸部分

- [0069] 41C, 141C :壁部分
- [0070] 41D, 141E :容纳部分
- [0071] 41a :孔
- [0072] 42, 142, 242 :花键轴
- [0073] 42A :凸部分
- [0074] 43a :凹部分
- [0075] 43b :开口
- [0076] 43, 143 :第一离合器片
- [0077] 44, 144 :第二离合器片
- [0078] 44a :凹部分
- [0079] 44b :开口
- [0080] 45, 145 :单向离合器
- [0081] 46, 146 :弹簧
- [0082] 47A, 147A :轴承
- [0083] 47B :轴承
- [0084] 48 :第一密封部件
- [0085] 51, 151 :套筒
- [0086] 51A :接触部分
- [0087] 51a :安装孔
- [0088] 52, 152, 252 :轴承
- [0089] 53 :密封部件
- [0090] 54, 154, 254 :盖
- [0091] 141D :第一弹簧
- [0092] 151A :第二弹簧
- [0093] 241 :驱动部件
- [0094] 243 :锥形部分
- [0095] 243S :凸部分
- [0096] 244 :从动部件
- [0097] 244S :凹部分
- [0098] 251 :球状物

具体实施方式

[0099] 【第一实施例】

[0100] 参考图 1 到图 6 描述根据本发明第一实施例的动力工具。本实施例的动力工具应用到螺钉驱动装置。正如图 1 所示,螺钉驱动装置 1 主要包括壳体 2、电动机 3、离合器部分 4 以及端部螺丝起子安装部分 5。用作端部螺丝起子的钻头 10 安装在端部螺丝起子安装部分 5 上。安装钻头 10 的一侧被定义为螺钉驱动装置 1 的前侧,后面描述的手柄 21 的一侧被定义为螺钉驱动装置 1 的后侧。

[0101] 壳体 2 构成螺钉驱动装置 1 的外壳,并且包括在其后端用作手柄部分的手柄 21。

手柄 21 设置用于执行电动机 3 的驱动控制的触发器 21A 和用于执行控制电动机 3 的旋转方向（正向和反向）的开关 21D。手柄 21 还设置有连接到外部电源（未示出）的电源线 21B。电路部分 21C 设置在手柄 21 内用于通过触发器 21A 将电源线 21B 电连接到电动机 3。

[0102] 电动机 3 设置在壳体 2 内部手柄 21 的前侧。电动机 3 具有用作输出轴并且围绕在前后方向延伸的旋转轴线可旋转的旋转轴 31。旋转轴 31 由壳体 2 通过轴承 31A 支撑，并且在末端（前端）具有小齿轮 32。风扇 33 固定在旋转轴 31 的近端（后端）以便与旋转轴 31 共轴地旋转。对于旋转轴 31 和由旋转轴 31 驱动的可旋转部分，用于驱动螺钉向内的旋转被定义为正向旋转，而用于松开螺钉的旋转被定义为反向旋转。

[0103] 如图 2 所示，离合器部分 4 主要包括离合器鼓轮 41、花键轴 42、用作驱动部件的 10 个第一离合器片 43、用作从动部件的 10 个第二离合器片 44 以及单向离合器 45。离合器鼓轮 41 包括位于其前侧的容纳部分 41D，所述容纳部分 41D 具有基本上空的圆柱形状并且形成有容纳第一离合器片 43 和第二离合器片 44 的空间。离合器鼓轮 41 由壳体 2 通过用作第一轴承的轴承 47A 和轴承 47B 支撑（图 1），以便围绕中空的圆柱形容纳部分 41D 的轴线旋转。如图 1 和 3 所示，齿轮 41A 设置在位于容纳部分 41D 的后端的离合器鼓轮 41 的部分的外圆周上。齿轮 41A 接合地连接小齿轮 32。如图 2 和 3 所示，每一个在轴向方向延伸的多个凸部分 42A，在圆周方向以规则间隔布置在容纳部分 41D 的内表面。如图 1 所示，壁部分 41C 设置在容纳部分 41D 内部凸部分 41B 的后端。单向离合器 45 安装在壁部分 41C 上。如图 3 所示，孔 41a 形成在离合器鼓轮 41 的部分位于单向离合器 45 的后侧，该部分由轴承 47A 支撑。弹簧 46（图 1 和 2）设置在孔 41a 内部。

[0104] 如图 1 所示，花键轴 42 固定到端部螺丝起子安装部分 5 以便与端部螺丝起子安装部分 5 同轴地旋转。花键轴 42 由单向离合器 45 支撑在离合器鼓轮 41 的中空的圆柱部分。花键轴 42 的后端与弹簧 46 接触使得花键轴 42 被弹簧 46 向前推动。如图 2 和 4 所示，每一个在轴向方向延伸的多个凸部分 42A，布置在花键轴 42 位于离合器鼓轮 41 内部暴露部分的表面，花键轴 42 在圆周方向以规则间隔布置。

[0105] 如图 5 所示，沿每个第一离合器片 43 的外圆周形成多个凹部分 43a 用于接合地连接离合器鼓轮 41 的凸部分 41B。花键轴 42 延伸通过的开口 43b 形成在每个第一离合器片 43 的内部。如图 2 所示，每个第一离合器片 43 具有片形形状，其具有接触第二离合器片 44 的驱动侧接触面。如图 1 所示，在第一离合器片 43 对准并安装在离合器鼓轮 41 内部使得凹部分 43a 接合连接凸部分 41B 的状态下，允许第一离合器片 43 相对于离合器鼓轮 41 在轴向方向移动，但是禁止相对于离合器鼓轮 41 在圆周方向旋转。在 10 个第一离合器片 43 中，位于最后面位置的第一离合器片 43 可以接触壁部分 41C。

[0106] 如图 6 所示，每个第二离合器片 44 具有圆盘形状，其具有直径使得第二离合器片 44 不与所述凸部分 41B 相互干扰。每个第二离合器片 44 具有接触第一离合器片 43 的从动侧接触面。花键轴 42 延伸通过的开口 44b 形成在第二离合器片 44 的每一个的中心部分，开口 44b 具有多个接合地连接凸部分 42A 的凹部分 44a。在第二离合器片 44 安装在花键轴 42 上使得凹部分 44a 与凸部分 42A 接合连接的状态下，允许第二离合器片 44 相对于花键轴 42 在轴向方向移动，但是禁止相对于花键轴 42 在圆周方向旋转。在 10 个第二离合器片 44 中，位于最前面位置的第二离合器片 44 可以接触后面要介绍的接触壁部分 51A，其是端部螺丝起子安装部分 5 的后端部分。

[0107] 第一离合器片 43 和第二离合器片 44 从壁部分 41C 的位置朝向前侧交替地设置,由此构成第一离合器。如上所述,每个第一离合器片 43 和第二离合器片 44 被允许在轴向方向移动。因而,当位于最前位置的第二离合器片 44 接触端部螺丝起子安装部分 5 的后端部分并且被向后推动,第一离合器片 43 和第二离合器片 44 向后移动(传动方向),在第一离合器片 43 的驱动侧接触面和第二离合器片 44 的从动侧接触面的邻近表面之间产生摩擦力。由于以这种方式产生的摩擦力,离合器鼓轮 41 和花键轴 42 通过第一离合器片 43 和第二离合器片 44 共轴地一起旋转(同步旋转)。相反,在位于最前侧位置的第二离合器片 44 没有接收向后推动(断开位置)的状态下,在第一离合器片 43 和第二离合器片 44 的相邻之间没有摩擦力产生。因此,通过第一离合器片 43 和第二离合器片 44 的离合器鼓轮 41 和花键轴 42 的同步旋转被抑制。在这种布置的情况下,驱动作用力通过 10 个第一离合器片 43 和十个第二离合器片 44 之间的摩擦力进行传递,由此减小压力,例如施加到第一和第二离合器片的一个的摩擦力,从而提高了离合器部分 4 的使用寿命。要注意的是,位于最后侧位置的第一离合器片 43 接触与第一离合器片 43 一起旋转的壁部分 41C,而位于最前侧位置的第二离合器片 44 接触与第二离合器片 44 一起旋转的接触部分 51A。因此,在最后侧位置的第一离合器片 43 和壁部分 41C 没有摩擦力产生,并且在最前侧位置的第二离合器片 44 和端部螺丝起子安装部分 5 之间没有摩擦力产生。这改善了具有壁部分 41C 的离合器鼓轮 41 的耐用性和端部螺丝起子安装部分 5 的耐用性。

[0108] 花键轴 42 通过轴承 47A(第一轴承)和后面要介绍的轴承 52(第二轴承)间接地支撑,使得第一离合器片 43 和第二离合器片 44 位于轴承 47A 和轴承 52 之间。因此,即使当产生摩擦力时负载或压力被施加到花键轴 42 上,抑制了抖动和摇晃的发生,因为花键轴 42 的两端被支撑。

[0109] 单向离合器 45 安装在壁部分 41C 并且支撑花键轴 42 的后端。当离合器鼓轮 41 在反向方向旋转,单向离合器 45 以不同的路线从第一离合器片 43 和第二离合器片 44 传递驱动作用力给花键轴 42。相反,当离合器鼓轮 41 在正向方向旋转,单向离合器 45 不能传递驱动作用力给花键轴 42。如果没有摩擦力产生,第一离合器片 43 和第二离合器片 44 不能在正向或反向方向从离合器鼓轮 41 传递驱动作用力给花键轴 42。然而,因为单向离合器 45 总是从离合器鼓轮 41 传递驱动作用力到花键轴 42,当离合器鼓轮 41 在反向方向旋转时,端部螺丝起子安装部分 5 即使在第一离合器片 43 和第二离合器片 44 之间没有摩擦力产生的时候也可以在反向方向旋转。

[0110] 对比离合器鼓轮 41 和端部螺丝起子安装部分 5 的直径(垂直于旋转方向),离合器鼓轮 41 的直径大于端部螺丝起子安装部分 5 的直径,离合器鼓轮 41 位于驱动侧用于传递驱动作用力给花键轴 42。因此,壳体 2 可以配置成在端部螺丝起子安装部分 5 侧具有小的直径,由此允许在窄的空间中的驱动操作。此外,与第一离合器片 43 一起旋转的离合器鼓轮 41 的惯性质量可以制成大的。由此,当在传动位置上的第一离合器片 43 和第二离合器片 44 之间产生摩擦力时,可以抑制离合器鼓轮 41 和连接到离合器鼓轮 41 的电动机 3 的旋转速度下降。

[0111] 如图 1 所示,第一密封部件 48 设置在容纳第一离合器片 43 和第二离合器片 44 的容纳部分 41D 的开口部分内。第一密封部件 48 填充容纳部分 41D 和后面要介绍的套筒 51 之间的间隙,以将容纳部分 41D 的内部部分保持在密封的状态下(即,将容纳部分 41D 的内

部部分与容纳部分 41D 的外侧隔离开)。因为套筒 51 由后面将要介绍的轴承 52 旋转地支撑,围绕套筒 51 填充油脂用于减少旋转阻力。如果油脂进入容纳部分 41D 并且将第一离合器片 43 粘附到第二离合器片 44,摩擦系数改变使得驱动作用力不能通过第一离合器片 43 和第二离合器片 44 有效地从离合器鼓轮 41 传递到花键轴 42。由此,通过提供用以防止油脂进入容纳部分 41D 的第一密封部件 48,可以防止第一离合器片 43 和第二离合器片 44 之间的摩擦系数改变,并且可以执行稳定的螺钉驱动操作。

[0112] 端部螺丝起子安装部分 5 主要包括套筒 51。套筒 51 的前端形成有安装孔 51a,钻头 10 安装到安装孔 51a,而套筒 51 的后端配合到并与花键轴 42 连接。套筒 51 由提供给壳体 2 的轴承 52(第二轴承)支撑,使得套筒 51 可以在圆周方向旋转并且可以在轴向方向移动。因为套筒 51 配合到并安装到花键轴 42,端部螺丝起子安装部分 5 和花键轴 42 的总的长度可以缩短,由此减小螺钉驱动装置 1 的总长度。

[0113] 接触部分 51A 设置在套筒 51 的后端(即位于邻接套筒 51 和花键轴 42 之间连接部分的位置),接触部分 51A 能够在最前面位置处接触第二离合器片 44。端部螺丝起子安装部分 5 的向后移动引起接触部分 51A 接触位于最前面位置的第二离合器片 44,由此将第二离合器片 44 压迫紧靠第一离合器片 43。

[0114] 提供第二密封部件 53 给位于轴承 52 的前侧的套筒 51 用于防止围绕套筒 51 填充的油脂向外流。围绕套筒 51 和第二密封部分 53 设置盖 54。盖 54 可以容易地拆卸,并且配置成使得钻头 10 的尖端穿过其前端部分暴露少许。

[0115] 当安装在端部螺丝起子安装部分 5 的前端的钻头 10 接触螺钉(未示出)并且通过与螺钉的相互作用力被向后压迫时,端部螺丝起子安装部分 5 向后移动并且在第一离合器片 43 和第二离合器片 44 之间产生摩擦力。然而,在螺钉(未示出)被驱动并且埋入到工件(未示出)中的情况下,不需要进一步驱动螺钉。因此,在这种情况下,盖 54 的前端部分与工件(未示出)接触以抵消从螺钉作用在钻头上的反作用力,由此减小第一离合器片 43 和第二离合器片 44 之间的摩擦力,以停止传递驱动作用力到钻头 10。

[0116] 当上述的螺钉驱动装置 1 被用于驱动螺钉时,使用者将钻头 10 与螺钉(未示出)的端头对准并且压迫钻头 10 紧靠螺钉。由于从螺钉作用在钻头 10 的反作用力,套筒 51 移动朝向离合器鼓轮 41 侧,接触部分 51A 接触位于最前面位置的第二离合器片 44,并且在第一离合器片 43 和第二离合器片 44 之间产生摩擦力。在这种方式中,离合器鼓轮 41 和花键轴 42 可以一起旋转以在正向的方向从电动机 3 传递输出到套筒 51 和钻头 10。此时,在第一离合器片 43 和第二离合器片 44 之间的摩擦力逐步地增大,这基本上抑制当离合器鼓轮 41 和花键轴 42 开始一起旋转时发生的冲击,并由此减小噪音。此外,因为摩擦力响应于钻头 10 紧靠螺钉的压力而改变,使用者可以容易地通过调整压力来控制钻头 10 的旋转。

[0117] 当完成螺钉驱动之后钻头 10 与螺钉分开时,弹簧 46 的推力导致花键轴 42 和套筒 51 向前移动。这个移动结束接触部分 51A 和位于最前面位置的第二离合器片 44 之间的接触,这减小了第一离合器片 43 和第二离合器片 44 之间的摩擦力,由此抑制将电动机 3 的输出传递给套筒 51。

[0118] 当螺钉被驱动进入错误位置,为了从工件(未示出)取出螺钉(未示出),使用者将开关 21D 转向相反侧以在反向方向旋转电动机 3。如果螺钉的端头在此时在工件上突出,从螺钉作用在钻头 10 上的反作用力导致在第一离合器片 43 和第二离合器片 44 之间产生

摩擦力。因此,在反向方向的驱动作用力被传递到钻头 10,允许螺钉有效地被取出。然而,如果螺钉的端头没有从工件(即,如果螺钉被埋入到工件中)突出,盖 54 防止钻头 10 与螺钉以足够的作用力接触。即使钻头 10 接触螺钉,钻头 10 还是不能接收来自螺钉的足够的反作用力,在第一离合器片 43 和第二离合器片 44 之间不会产生足够的摩擦力。在这种情况下,驱动作用力不能通过第一离合器片 43 和第二离合器片 44 从离合器鼓轮 41 传递给花键轴 42。然而,因为驱动作用力在反向方向,驱动作用力可以通过单向离合器 45 从离合器鼓轮 41 传递到花键轴 42。因此,即使在电动机 3 的反向旋转期间,当钻头 10 不能接收来自螺钉的反作用力,也能有效地取出螺钉。

[0119] 【第二实施例】

[0120] 根据本发明的第二实施例的动力工具将参照图 7 进行介绍。本实施例的动力工具应用于螺钉驱动装置。图 7 中的螺钉驱动装置 101 具有与根据第一实施例的螺钉驱动装置 1 的结构相同的基本结构。

[0121] 电动机(未示出)的旋转轴 131 由壳体 102 通过轴承 131A 支撑,并且在其末端(前端)具有小齿轮 132。风扇 133 固定到旋转轴 131 的近端(后端)。离合器部分 104 主要包括离合器鼓轮 141、花键轴 142、用作驱动部件的第一离合器片 143、用作从动部件的第二离合器片 144 以及单向离合器 145。齿轮 141A 设置在离合器鼓轮 141 的部分的外圆周,以便接合地连接小齿轮 132。离合器鼓轮 141 包括容纳部分 141E,其形成有容纳第一离合器片 143 和第二离合器片 144 的空间。离合器鼓轮 141 由壳体 102 通过轴承 147A 旋转地支撑。花键轴 142 的后端接触弹簧 146,使得花键轴 142 通过弹簧 146 向前推进。套筒 151 通过轴承 152 支撑,以便在圆周方向是可旋转的并且在轴向方向是可移动的。密封部件 153 在轴承 152 的前侧设置到套筒 151。围绕套筒 151 和密封部件 153 设置盖 154。

[0122] 离合器鼓轮 141 的壁部分 141C 形成有槽,在槽中设置第一弹簧 141D(弹簧常数: k_1)。第一弹簧 141D 的前端从离合器鼓轮 141 的表面突出,该表面与在最后面位置的第一离合器片 143 面对。因此,第一弹簧 141D 的前端能够接触位于最后面位置的第一离合器片 143。

[0123] 第二弹簧 151A(弹簧常数: k_2)设置在套筒 151 和位于最前面位置的第二离合器片 144 之间。在这种布置的情况下,套筒 151 的向后移动引起第二弹簧 151A 向后推动最前面位置的第二离合器片 144。

[0124] 在用螺钉驱动装置 101 驱动螺钉的操作过程中,当钻头 110 被压靠到螺钉(未示出)时,第一离合器片 143 和第二离合器片 144 夹在第一弹簧 141D 和第二弹簧 151A 之间。此时,第一离合器片 143 和第二离合器片 144 之间的摩擦力随着第一弹簧 141D 和第二弹簧 151A 组合弹簧常数($k_1 \cdot k_2 / (k_1 + k_2)$)为比例系数增大,直到第一离合器片 143 向后移动距离 L。在第一离合器片 143 向后移动距离 L 之后,位于最后面位置的第一离合器片 143 接触壁部分 141C,这抵消了第一弹簧 141D 的推力的影响。从这点,第一离合器片 143 和第二离合器片 144 之间的摩擦力随第二弹簧 151A 的弹簧常数 k_2 为比例系数增大。这里第二弹簧 151A 的弹簧常数 k_2 大于第一弹簧 141D 和第二弹簧 151A 组合弹簧常数($k_1 \cdot k_2 / (k_1 + k_2)$)。因此,因为螺钉驱动装置 101(更具体地,钻头 110)被压靠到螺钉(未示出)直到第一离合器片 143 向后移动预定距离 L(即直到第一弹簧 141D 被压迫预定压缩量 L),第一离合器片 143 和第二离合器片 144 的弹簧常数被设定成较小的值,使得离合器部分 104 容易地操作。

然后,在第一离合器片 143 向后移动预定距离 L 之后(即,第一弹簧 141D 被压迫预定压缩量 L 之后),第一离合器片 143 和第二离合器片 144 的弹簧常数被设定成较大的值,使得离合器部分 104 不会轻易地锁定(即第一离合器片 143 和第二离合器片 144 不会轻易地滑动)。

[0125] 在前面描述的第二实施例中,第一弹簧和第二弹簧串联地布置。然而,第一弹簧(弹簧常数 k_1) 和第二弹簧(弹簧常数 k_2) 可以并联地布置。在这种修改形式中,位于最后面位置的第一离合器片与离合器鼓轮的壁部分接触。直到套筒移动预定距离,仅第一弹簧接触并推动位于最前面位置的第二离合器片。在套筒移动预定距离之后,第一弹簧和第二弹簧两者接触并推动位于最前面位置的第二离合器片。在这种布置中,直到套筒移动预定距离之前,离合器片之间的摩擦力随弹簧常数 k_1 为比例系数增大。在套筒移动预定距离之后,离合器片之间的摩擦力随弹簧常数 k_1+k_2 为比例系数增大。因此,可以获得类似第二实施例的效果。

[0126] 当第一弹簧和第二弹簧以第二实施例中的串联的方式布置时,在垂直于螺钉驱动装置的旋转轴线方向的方向的宽度可以形成得较小。相反,当第一弹簧和第二弹簧以并联的方式布置时,在螺钉驱动装置的旋转轴线方向的长度可以形成得较小。

[0127] 【第三实施例】

[0128] 根据本发明实施例的动力工具将参照图 8 和 9 进行描述。本实施例的动力工具被应用到螺钉驱动装置。

[0129] 图 8 示出根据第三实施例的螺钉驱动装置 201。螺钉驱动装置 201 包括用作外壳并容纳不同部件的壳体 202。壳体 202 包括容纳电动机 203 的电动机壳体 202A、容纳离合器部分 204 的离合器壳体 202B 以及具有基本上 D 形并且用作由使用者抓持的手柄的手柄壳体 202C。手柄壳体 202C 设置在电动机壳体 202A 的后侧,而离合器壳体 202B 设置在电动机壳体 202A 的前侧。

[0130] 触发器 221A 设置在手柄壳体 202C 的 D 形的内部外周表面。电源线 221B 设置在手柄壳体 202C 的下侧。。

[0131] 电动机 203 由壳体 2(电动机壳体 202A) 支撑。电动机 203 具有输出轴,其从电动机 203 的主体延伸并且输出旋转驱动力。小齿轮 232 设置到输出轴。驱动部件 241 可旋转地设置在离合器壳体 202B 内部。齿轮 241A 通过压配合固定到驱动部件 241 的外圆周表面,使得齿轮 241A 接合地连接小齿轮 232。驱动部件 241 在其中间形成有中空的空间。端部螺丝起子安装部分 205 由离合器壳体 202B 通过金属轴承 252 可旋转地支撑。轴 242 与端部螺丝起子安装部分 205 整体地形成。轴 242 被插入到驱动部件 241 的中空的空间。从动部件 244 通过压配合固定到轴 242。端部螺丝起子 210 由端部螺丝起子安装部分 205 通过球状物 251 保持。

[0132] 驱动部件 241 在其前部具有锥形部分 243。锥形部分 243 具有面对前侧的凸部分 243S(驱动侧接触面)并且具有圆锥形状。从动部件 244 是具有预定厚度的锥形片部件。从动部件 244 具有面对后侧的凹部 244S(从动侧接触面)并且具有与凸部分 243S 的锥形配合的锥形。

[0133] 根据第三实施例的螺钉驱动装置 201 的操作将参照图 9 进行描述。

[0134] 当使用者按压触发器 221A、电源线 221B 连接到电源并且端部螺丝起子 210 接合螺钉 S 的状态,电动机 203 被供给电力并开始旋转。小齿轮 232 也旋转并且将旋转传递给驱

动部件 241, 因为小齿轮 232 接合地连接驱动部件 241 的齿轮 241A。

[0135] 当螺钉 S 被压靠墙壁 W, 端部螺丝起子 210 和端部螺丝起子安装部分 205 相对于壳体 202 向后移动。同时, 与端部螺丝起子安装部分 205 整体设置的轴 242 也相对于壳体 202 向后移动。固定到轴 242 的从动部件 244 也相对于壳体 202 向后移动。

[0136] 在这种方式中, 从动部件 244 的向后移动引起驱动部件 241 的锥形凸部分 243S 接触并接合从动部件 244 的锥形凹部分 244S。这种接合将来自驱动部件 241 的旋转传递到从动部件 244。这里, 驱动部件 241 和从动部件 244 之间的接合通过锥形凸部分 243S 和锥形凹部分 244S 来实现。因而, 接合 (接触) 的表面区域变得较大, 由摩擦力实现的传递可以更有效地实现。

[0137] 要注意的是, 当完成螺钉 S 驱动进入墙壁 W 时, 止挡件 254 邻接墙壁 W, 使得旋转作用力不再从端部螺丝起子 210 传递到螺钉 S。

[0138] 在上述实施例中, 驱动部件 241 设置锥形凸部分 243S, 而从动部件 244 设置锥形凹部分 244S。然而, 驱动部件可以设置凹部分, 从动部件可以设置凸部分。

[0139] 此外, 在上述实施例中, 单个驱动部件 241 设置锥形凸部分 243S, 而单个从动部件 244 设置锥形凹部分 244S。然而, 多个驱动部分中的每一个可以设置多个锥形凸部分, 并且多个从动部件的每一个可以设置多个锥形凹部分。类似地, 多个驱动部件的每一个可以设置多个凹部分, 而多个从动部件的每一个可以设置多个锥形凸部分。

[0140] 当已经以上面的方面的方式详细地描述了本发明的时候, 在不脱离权利要求的范围的情况下, 对本发明的该改变和修改对本领域人员是显而易见的。

[0141] 例如, 在上述实施例中, 本发明的动力工具可以应用到螺钉驱动装置。然而, 本发明的动力工具可以应用到将旋转驱动力传递给端部螺丝起子的驱动部分的其他类型 (例如钻头) 的动力工具上。

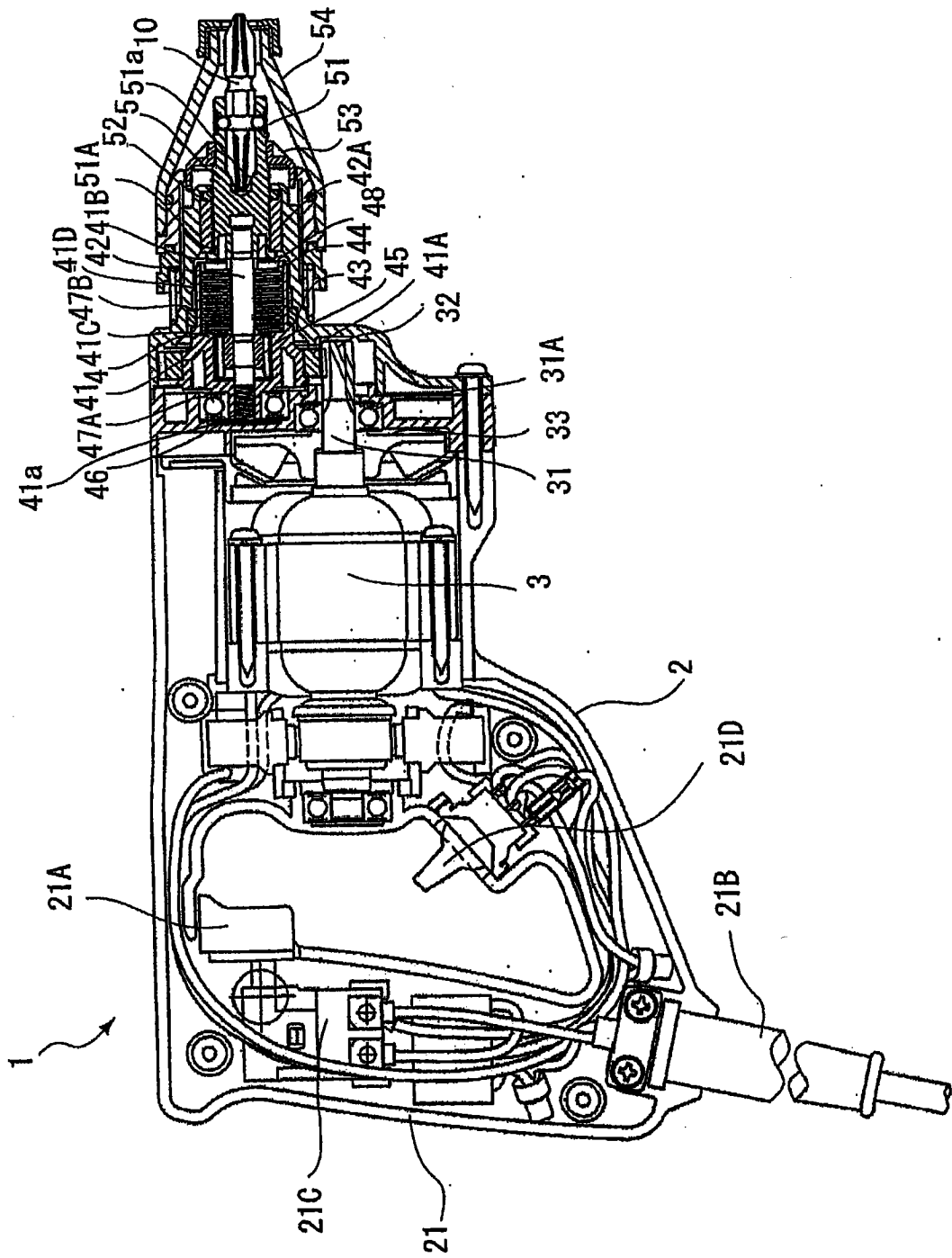


图 1

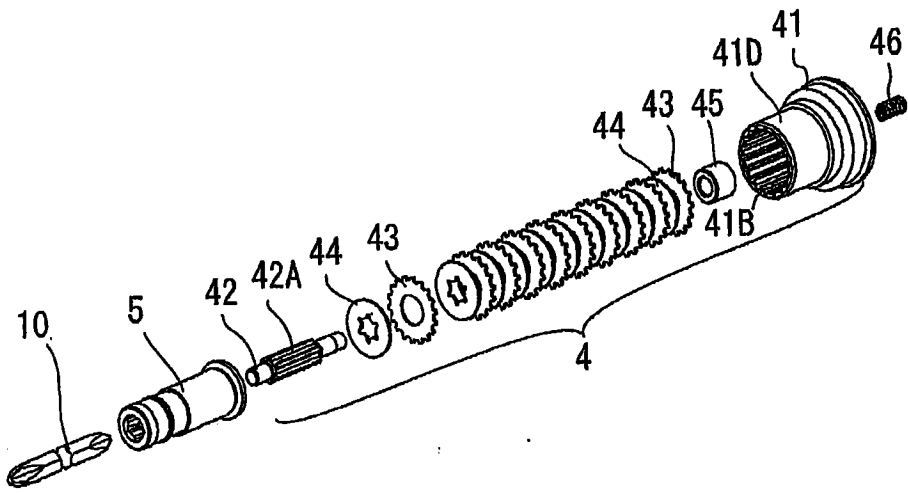


图 2

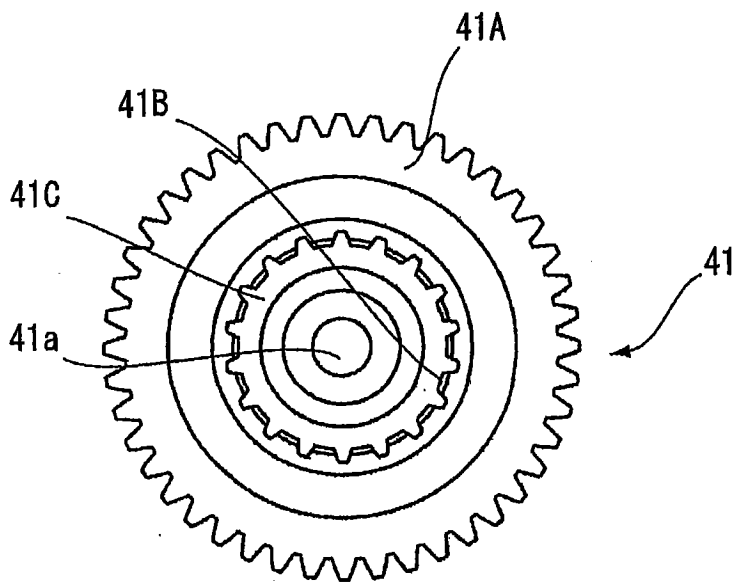


图 3

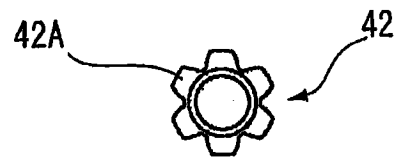


图 4

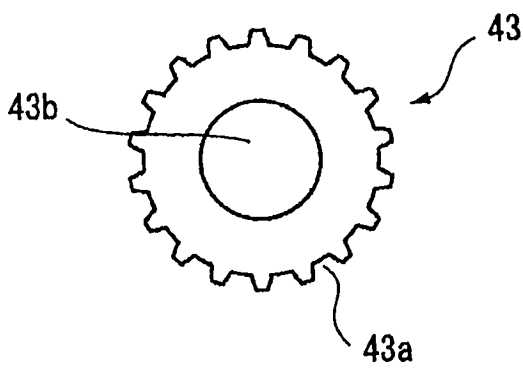


图 5

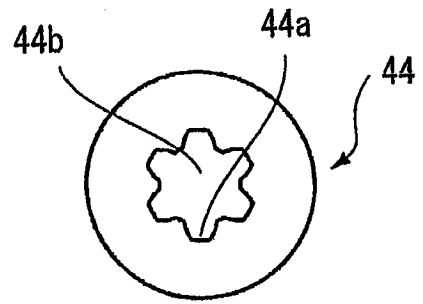


图 6

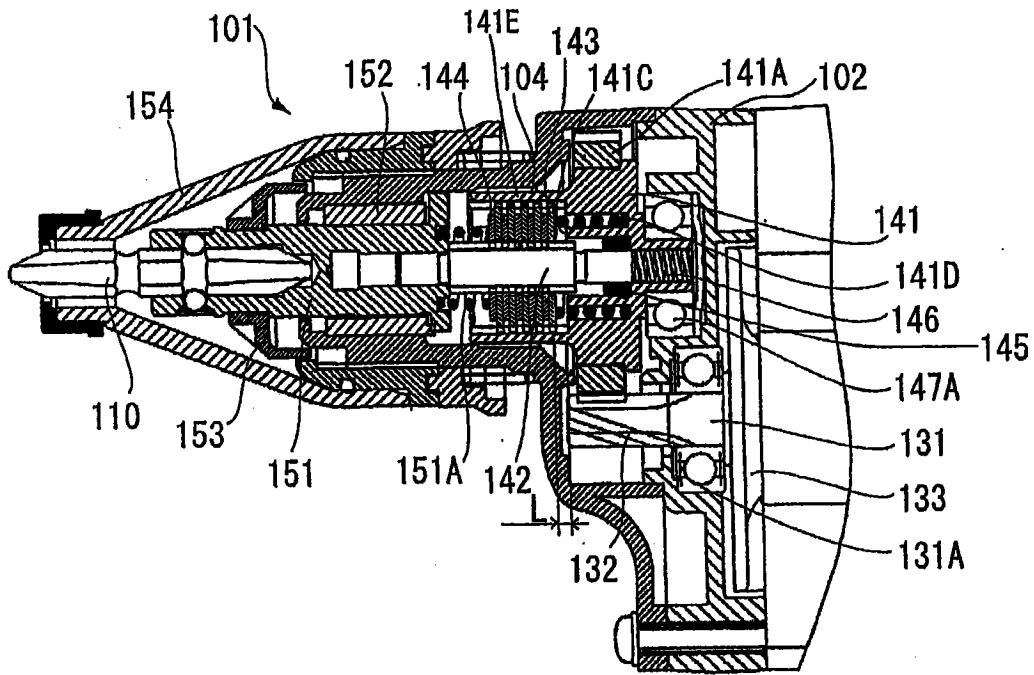


图 7

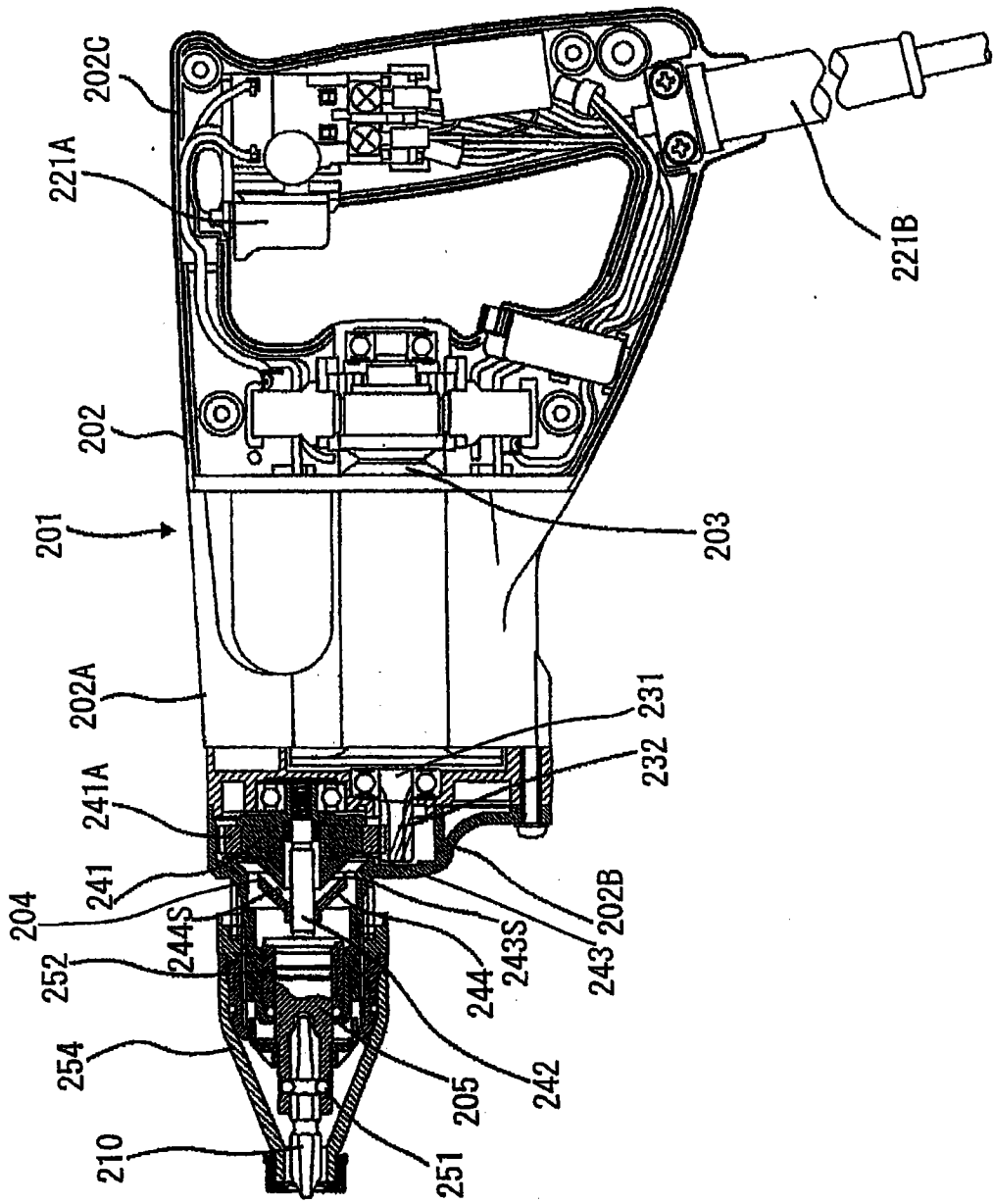


图 8

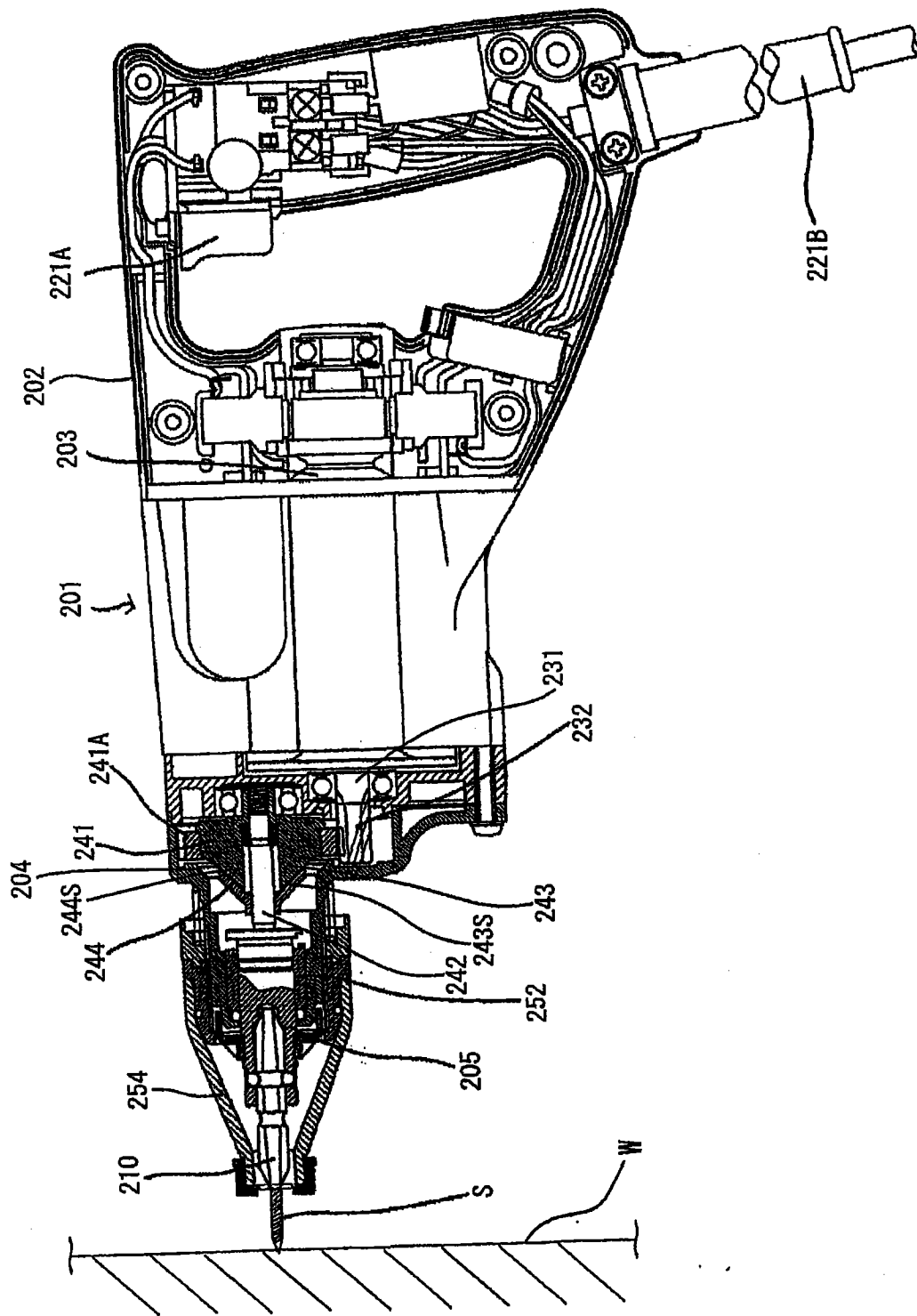


图 9